

**Determinação da toxicidade aguda do dicamba para organismos
bioindicadores neotropicais**

Determination of the acute toxicity of dicamba to neotropical bioindicator organisms

*Determinación de la toxicidad aguda de dicamba para organismos bioindicadores
neotropicales*

Pâmela Castro Pereira

Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Agronomia e Bolsista FAPESP, UNESP, Brasil.
pamela.castro@unesp.br

Isabella Alvez Brunetti

Professora Mestre, UNIFEB, Brasil.
isabela.abrunetti13@gmail.com

Ana Beatriz da Silva

Estudante de Agronomia, UNIFEB, Brasil.
ana.bsilva@sou.unifeb.edu.br

Claudinei da Cruz

Professor Doutor, UNIFEB, Brasil.
claudineicruz@gmail.com

Leonardo Bianco de Carvalho

Professor Doutor, UNESP, Brasil.
leonardo.carvalho@unesp.br

RESUMO

A necessidade para avaliar os efeitos e impactos dos herbicidas levou o desenvolvimento de uma ampla gama de testes ecotoxicológicos. O objetivo deste estudo foi determinar a toxicidade aguda do dicamba para os organismos bioindicadores aquáticos de exposição: peixe matogrosso (*Hyphessobrycon eques*) e caramujo (*Pomacae canaliculata*). Para a determinação da toxicidade aguda do dicamba para *H. eques* (CEUA nº 02_2017) e *P. canaliculata* foram utilizados peixes na densidade máxima de 1,0 g L⁻¹ e caramujos com peso entre 2,0 e 4,0 gramas. Os peixes e caramujos foram aclimatados em sala de bioensaio com temperatura de 25,0 a 27,0 °C e fotoperíodo de 12 horas de luz por dez dias, em caixa de 250 L, com sistema de aeração contínuo promovido por bombas de ar e alimentados à vontade, uma vez ao dia, os peixes com ração comercial com 28% de proteína bruta e o caramujo com a planta aquática *Hydrilla verticillata*. Para o controle de sensibilidade dos dois organismos teste foram realizados periodicamente ensaios de toxicidade aguda com 48 horas de duração com a substância referência cloreto de potássio (KCl - *pro analisis*) com teor de pureza de 99,9%. Para *H. eques* as concentrações foram 0,01; 0,10; 0,56; 1,00; 1,56 e 2,44 g L⁻¹ e para *P. canaliculata* 0,1; 0,25; 0,50; 0,90; 1,20 e 2,00 g L⁻¹. A seguir, foram realizados ensaios preliminares com o herbicida nas concentrações 0,1; 0,302; 1,05; 3,43; 11,15; 36,25 e 117,8 mg L⁻¹ (fator de diluição 3,25). Em seguida realizamos os ensaios definitivos (3 L de água de diluição), todos com um controle e três réplicas, com três peixes por réplicas e cinco caramujos por réplica. A avaliação da mortalidade foi em 24 e 48 horas após a aplicação com a retirada dos organismos mortos dos recipientes. Os resultados obtidos nas análises de letalidade foram submetidos à regressão linear no software Trimmed Sperm Karber. A concentração letal de 50% após exposição de sete dias (CL50;7d) para ambos os organismos foram >117,84 mg L⁻¹, classificado como praticamente não tóxico para os organismos *H. eques* e *P. canaliculata*. Nenhum dos organismos apresentaram mortalidade nas concentrações estudadas. Assim, pode-se concluir que o *H. eques* e *P. canaliculata* não podem ser utilizados como organismos bioindicadores para águas contaminadas pelo herbicida dicamba por não apresentarem sensibilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ecotoxicologia. Herbicidas. *Hyphessobrycon eques*. *Pomacae canaliculata*.

ABSTRACT

The need to assess the effects and impacts of herbicides has led to the development of a wide range of ecotoxicological tests. The aim of this study was to determine the acute toxicity of dicamba to aquatic bioindicators of exposure: wild fish (*Hyphessobrycon eques*) and snail (*Pomacae canaliculata*). To determine the acute toxicity of dicamba to *H. eques* (CEUA nº 02_2017) and *P. canaliculata*, fish with a maximum density of 1.0 g L⁻¹ and snails weighing between 2.0 and 4.0 grams were used. The fish and snails were acclimated in a bioassay room with a temperature of 25.0 to 27.0 °C and a photoperiod of 12 hours of light for ten days, in a 250 L box, with a continuous aeration system promoted by air pumps and fed ad libitum, once a day, the fish with commercial feed with 28% of crude protein and the snail with the aquatic plant *Hydrilla verticillata*. To control the sensitivity of the two test organisms, acute toxicity tests lasting 48 hours were periodically performed with the reference substance potassium chloride (KCl - *pro analisis*) with a purity of 99.9%. For *H. eques* the concentrations were 0.01; 0.10; 0.56; 1.00; 1.56 and 2.44 g L⁻¹ and for *P. canaliculata* 0.1; 0.25; 0.50; 0.90; 1.20 and 2.00 g L⁻¹. Next, preliminary tests were carried out with the herbicide at concentrations of 0.1; 0.302; 1.05; 3.43; 11.15; 36.25 and 117.8 mg L⁻¹ (dilution factor 3.25). Then we performed the definitive assays (3 L of dilution water), all with one control and three replicates, with three fish per replicate and five snails per replicate. Mortality was assessed at 24 and 48 hours after application with the removal of dead organisms from the containers. The results obtained in the lethality analyzes were submitted to linear regression using the Trimmed Sperm Karber software. The 50% lethal concentration after seven days exposure (LC50;7d) for both organisms was >117.84 mg L⁻¹, classified as practically non-toxic to *H. eques* and *P. canaliculata* organisms. None of the organisms showed mortality at the established concentrations. Thus, it can be concluded that *H. eques* and *P. canaliculata* cannot be used as bioindicator organisms for water contaminated by the herbicide dicamba because they are not sensitive.

KEYWORDS: Ecotoxicology. herbicides. *Hyphessobrycon eques*. *Pomacae canaliculata*.

RESUMEN

La necesidad de evaluar los efectos e impactos de los herbicidas ha llevado al desarrollo de una amplia gama de pruebas ecotoxicológicas. El objetivo de este estudio fue determinar la toxicidad aguda de dicamba para bioindicadores acuáticos de exposición: peces silvestres (*Hyphessobrycon eques*) y caracoles (*Pomacae canaliculata*). Para determinar la toxicidad aguda de dicamba para *H. eques* (CEUA nº 02_2017) y *P. canaliculata* se utilizaron peces con una densidad máxima de 1,0 g L⁻¹ y caracoles con peso entre 2,0 y 4,0 gramos. Los peces y caracoles fueron aclimatados en una sala de bioensayo con una temperatura de 25,0 a 27,0 °C y un fotoperíodo de 12 horas de luz durante diez días, en una caja de 250 L, con sistema de aireación continua promovida por bombas de aire y alimentada ad libitum, una vez al día, el pescado con pienso comercial con un 28% de proteína bruta y el caracol con la planta acuática *Hydrilla verticillata*. Para controlar la sensibilidad de los dos organismos de prueba, se realizaron periódicamente pruebas de toxicidad aguda con 48 horas de duración con la sustancia de referencia cloruro de potasio (KCl - *pro analisis*) con un contenido de pureza del 99,9%. Para *H. eques* las concentraciones fueron 0,01; 0,10; 0,56; 1,00; 1,56 y 2,44 g L⁻¹ y para *P. canaliculata* 0,1; 0,25; 0,50; 0,90; 1,20 y 2,00 g L⁻¹. A continuación, se realizaron pruebas preliminares con el herbicida en concentraciones de 0,1; 0,302; 1,05; 3,43; 11,15; 36,25 y 117,8 mg L⁻¹ (factor de dilución 3,25). Luego realizamos los ensayos definitivos (3 L de agua de dilución), todos con un control y tres réplicas,

*con tres peces por réplica y cinco caracoles por réplica. La mortalidad se evaluó a las 24 y 48 horas después de la aplicación con la eliminación de los organismos muertos de los envases. Los resultados obtenidos en los análisis de letalidad fueron sometidos a regresión lineal utilizando el software Trimmed Sperm Karber. La concentración letal al 50% después de siete días de exposición (CL50;7d) para ambos organismos fue $>117.84 \text{ mg L}^{-1}$, clasificándose como prácticamente no tóxico para los organismos *H. eques* y *P. caniculata*. Ninguno de los organismos mostró mortalidad a las concentraciones. Por lo tanto, se puede concluir que *H. eques* y *P. caniculata* no pueden ser utilizados como organismos bioindicadores para aguas contaminadas por el herbicida dicamba porque no son sensibles.*

PALABRAS CLAVE: *Ecotoxicología. herbicidas Hyphessobrycon eques. Pomacae canaliculata.*